# Cálculo 3A – EP13 – Integral de superfície de campo vetorial.

**Exercício 1:** Calcule $\iint_S \overrightarrow{F} \cdot \overrightarrow{n}\ dS$, sendo $\overrightarrow{F}(x,y,z) = y\,\overrightarrow{\mathbf{i}} - x\,\overrightarrow{\mathbf{j}}$ e $S$ a parte da esfera $x^2+y^2+z^2 = a^2$, no primeiro octante com a normal apontando para fora.

**Exercício 2:** Calcule $\iint_S \overrightarrow{F} \cdot \overrightarrow{n}\ dS$, onde $\overrightarrow{F}(x,y,z) = (x,y,-2z)$ e $S$ é a esfera $x^2+y^2+z^2 = 4$, com vetor normal $\overrightarrow{n}$ exterior.

**Exercício 3:** Calcule o fluxo de $\vec{F}(x,y,z) = z\,\vec{\mathbf{i}} + x\,\vec{\mathbf{j}} - 3y^2z\,\vec{\mathbf{k}}$ através da superfície $S$ parte do cilindro $x^2+y^2 = 16$ situado no primeiro octante, entre $z=0$ e $z=5$ e a normal $\vec{n}$ tal que $\vec{n}\cdot\vec{\mathbf{i}} \geq 0$.

**Exercício 4:** Calcule $\iint_S \vec{F}\cdot\vec{n}\ dS$, onde $\vec{F}(x,y,z) = x\,\vec{\mathbf{i}} + y\,\vec{\mathbf{j}} + z\,\vec{\mathbf{k}}$ e $S$ a região do plano $2x+3y+z = 6$, situada no primeiro octante, com $\vec{n}$ superior a $S$.

**Exercício 5:** Calcule o fluxo do campo $\overrightarrow{F}(x,y,z) = (x,y,z)$ através da superfície lateral do cilindro circular $x^2+y^2 = 1$, limitada inferiormente pelo plano $x+y+z = 1$ e superiormente pelo plano $x+y+z = 2$ com vetor normal $\overrightarrow{n}$ exterior.

**Exercício 6:** Calcule o fluxo do campo vetorial $\overrightarrow{F}(x,y,z) = \left(y,-x,z^2\right)$ através da superfície $S: z = x^2+y^2$, com $0 \leq z \leq 1$, na direção do vetor normal $\overrightarrow{n}$ exterior.

**Exercício 7:** Calcule $\iint_S \overrightarrow{F}\cdot\overrightarrow{n}\ dS$, onde $\overrightarrow{F} = x^2\overrightarrow{\mathbf{i}} + y^2\overrightarrow{\mathbf{j}} + z^2\overrightarrow{\mathbf{k}}$ e $S$ é a superfície plana $x+y = 2$, delimitada pelos planos coordenados e pelo plano $z=4$ e a normal se a afasta da origem.

**Exercício 8:** Calcule $\iint_S \overrightarrow{F}\cdot\overrightarrow{n}\ dS$, onde $\overrightarrow{F} = \left(z^2-x\,,-xy\,,3z\right)$ e $S$ é a superfície do sólido limitado por $z = 4-y^2$, $x=0$, $x=3$ e o plano $xy$, com vetor $\overrightarrow{n}$ exterior.

**Exercício 9:** Calcule $\iint_S \overrightarrow{F}\cdot\overrightarrow{n}\ dS$, onde $\overrightarrow{F} = \left(x,y,-\frac{z^2}{2}\right)$, e $S$ é a superfície de revolução obtida girando-se o segmento de reta $AB$, com $A=(0,1,2)$ e $B=(0,2,4)$ em torno do eixo $z$, onde o vetor normal $\overrightarrow{n}$ é exterior a $S$.

**Exercício 10:** Calcule $\iint_S \overrightarrow{F}\cdot\overrightarrow{n}\ dS$, onde $\overrightarrow{F} = 3y^2z\overrightarrow{\mathbf{i}} + y\overrightarrow{\mathbf{j}} + z\overrightarrow{\mathbf{k}}$ e $S$ é a superfície plana $y+z = 2$, interior ao cilindro $x^2+y^2 = 1$, com campo de vetores normais $\overrightarrow{n}$ tal que $\overrightarrow{n}\cdot\overrightarrow{\mathbf{k}} < 0$.

---

## Respostas

**Exercício 1:** $0$.

**Exercício 2:** $0$.

**Exercício 3:** $90$.

**Exercício 4:** $18$.

**Exercício 5:** $2\pi$.

**Exercício 6:** $-\pi/3$.

**Exercício 7:** $64/3$.

**Exercício 8:** $16$.

**Exercício 9:** $56\pi/3$.

**Exercício 10:** $-2\pi$.